

**THIS PAGE IS INSERTED BY OIPE SCANNING
AND IS NOT PART OF THE OFFICIAL RECORD**

Best Available Images

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

BLACK BORDERS

TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT

BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED PHOTOS HAVE BEEN RENDERED INTO BLACK AND WHITE

VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS

UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE THE BEST AVAILABLE
COPY. AS RESCANNING *WILL NOT*
CORRECT IMAGES, PLEASE DO NOT
REPORT THE IMAGES TO THE
PROBLEM IMAGE BOX.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-042133

(43)Date of publication of application : 10.02.1997

(51)Int.Cl.

F02P 11/04

F02D 17/02

F02D 29/02

(21)Application number : 07-191347

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.1995

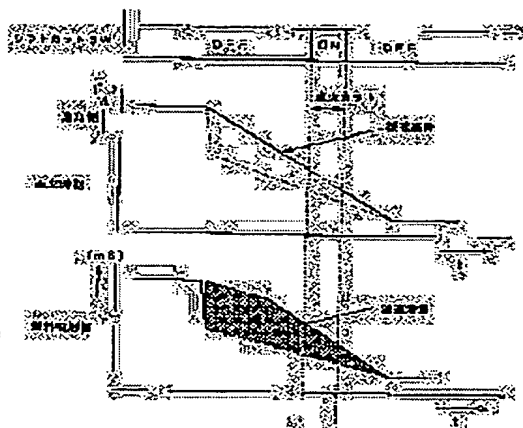
(72)Inventor : MUKUMOTO KYOJI

(54) SHIFT CONTROL METHOD AND DEVICE OF ENGINE DRIVING TYPE MARINE PROPELLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the rotational instability and engine stall in time of shifting to neutral by stopping the ignition of a specific cylinder in keeping a state of fuel injection continued intact, in the case where shift operating force is more than the specified value.

SOLUTION: This is a graph of ignition timing and fuel injection in shift-cut control, showing a state in time of sudden deceleration control. As to the ignition timing, slow timing delay control is carried out, and thereby it is gradually varied to the timing delay side as shown in a full line. During execution of this slow timing delay control, if a shift-cut switch is turned to ON, the ignition alone is cut as continuing the slow timing delay control operation, stopping the specified number of specific cylinders. On the other hand, as to the fuel injection control, a deceleration increment compensation is carried out, and fuel is increased as in the full line, thereby preventing seizure or binding and a backfire plus an engine stall from occurring. During this increment compensation, if the shift-cut switch is turned to ON, the deceleration increment compensation operation is kept intact and thereby the fuel injection is continued to all the cylinder inclusive of the cylinders under the ignition-cut.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3283405

[Date of registration] 01.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.

識別記号

F 0 2 P 11/04

3 0 2

F 0 2 D 17/02

F I

F 0 2 P 11/04

3 0 2 E

F 0 2 D 17/02

N

29/02

29/02

S

A

請求項の数3(全21頁)

(21)出願番号

特願平7-191347

(22)出願日

平成7年7月27日(1995.7.27)

(65)公開番号

特開平9-42133

(43)公開日

平成9年2月10日(1997.2.10)

審査請求日

平成12年3月21日(2000.3.21)

(73)特許権者

000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者

棕本 恭司

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動
機株式会社内

(74)代理人

100100284

弁理士 荒井 潤 (外1名)

審査官

亀田 貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンジン駆動式船舶推進機のシフト制御方法および装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】動力伝達系のシフト操作力を検出し、この検出出力に応じて点火時期および燃料噴射量を制御する船舶用内燃機関のシフト制御方法において、前記シフト操作力が所定値以上の場合に、燃料噴射を継続したまま特定気筒の点火を停止するシフトカット制御を行い、運転状態情報の時間変化から急加減速状態にあるかどうかの急加減速判別ステップを有し、
通常の全気筒運転による通常運転マップを用いて点火時期および噴射時間の基本演算を行う通常運転制御モードと、前記急加減速判断ステップで急減速を検知したとき
に行う急減速制御モードとを有し、

この急減速制御モードでは、前記通常運転制御モードによる点火時期の遅角側への急激な変化を避け徐々に遅角側に変化させる緩速遅角制御又は同じく前記通常運転制

2

御モードによる燃料噴射量の急激な減少に対し燃料を増加する増量補正制御とを行い、
前記急減速時に上記シフト操作力が所定値以上になった場合に、前記急減速制御を継続した状態で前記シフトカット制御を行うことを特徴とするエンジン駆動式船舶推進機のシフト制御方法。

【請求項2】所定の運転状態のときに一部の気筒の燃焼を停止させる気筒休止制御を行い、前記気筒休止制御中に前記シフト操作力が所定値以上になった場合に、上記シフト制御に優先して前記気筒休止制御を行うことを特徴とする請求項1に記載のエンジン駆動式船舶推進機のシフト制御方法。

【請求項3】動力伝達系のシフト操作力が所定の操作力以上の場合に検出信号を発するシフトカットスイッチを含む各種運転状態検出手段と、運転状態に応じて予め定

めたシーケンスにしたがって点火時期および燃料噴射の制御量を演算する制御プログラムからなる演算処理装置と、演算された前記制御量にしたがって点火および燃料噴射を行う点火手段および燃料噴射手段とを具備した船舶用内燃機関のシフト制御装置において、前記制御プログラムは、前記シフトカットスイッチが所定の操作力以上を検出した場合に、全気筒に対し演算された燃料噴射制御量に従って燃料噴射を行うとともに特定気筒の点火を停止するように構成されたことを特徴とする請求項1または2に記載のエンジン駆動式船舶推進機のシフト制御方法を実施するためのシフト制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子制御式内燃機関の点火時期および燃料噴射制御に関し、特に動力伝達系のシフト操作時の制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】船外機や船内外機他のエンジン駆動式の船舶推進機において、エンジンの回転力をプロペラ軸に伝達するための動力伝達系のシフトは、船内のスロットルレバーにより操作される。このシフト操作は、スロットルレバーを中立位置から前進側または後進側に移動させてクラッチを接合してトランスミッションをシフトさせ、さらにレバーを移動することによりスロットル開度を大きくして回転数を上げるものである。走行中に危険回避のため、あるいは接岸のためにスロットルレバーを急激に戻しニュートラルにシフトさせようとした場合、エンジン回転がこれに追従して直ちには落ちないためトランスミッションのギヤに大きなトルクがかかった状態のままシフト操作をすることになり、ギヤの噛み合いが外れずニュートラルに戻れない場合がある。

【0003】このような点に対処するため、従来気化器を用いた船外機において、シフトレバーとトランスミッションギヤを連結するシフトワイヤの張力を検出するためのシフトカットスイッチを設け、ワイヤの張力が一定値以上になった場合にシフトカットスイッチをオンにし、このオン信号に基づいて、特定気筒の点火を停止してエンジンのトルクを落とすことによりシフト操作を円滑に行っていた。そしてシフト完了により張力が低下し、シフトカットスイッチがオフとなった時再び点火を回復させるようにしていた。

【0004】一方、燃料噴射式エンジンを搭載した船外機においては、シフトカットスイッチオンの場合、このオン信号に基づいて特定気筒の燃料噴射を停止し、エンジントルク低下に伴いシフトが完了し、シフトカットスイッチが再びオフとなると燃料噴射を回復するようにすることが考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のシフトカット制御方法を燃料噴射式の電子制御エン

ジンに適用して、シフトカットスイッチによる検出張力が大きい場合に、燃料の噴射を停止するか、その時のスロットル開度に対応した通常航走状態における燃料噴射量以下に噴射量を減少させると、特に2サイクルエンジンの場合、低回転域での燃焼が不安定であるため、エンジンストールの可能性が大きくなる。

【0006】なお、前進全速航行状態から急停止する場合には、スロットル弁を急開して急減速をするとともに、シフト操作を行いニュートラル状態を経て後進状態にし、スロットル弁を開き惰性航走を打ち消した時、再度シフト操作を行いニュートラルにすることが実施される。急減速時に燃料カットを行うものでは、シフト操作に先行する急減速中においてもエンジンストールの可能性が大きくなる。

【0007】なお、4サイクル多気筒内燃機関においては、スロットル開度が小さい低負荷の時一部の気筒の燃焼を停止させる気筒休止制御が行われている。この気筒休止制御は、予めスロットルバルブのイニシャル開度（全開時の開度）を大きくし、低回転域で燃焼を停止させる休止気筒を設けて燃焼気筒数を減少させることにより、燃焼気筒に対する負荷を大きくして燃焼の安定化と燃費の低減を図るものである。

【0008】2サイクルエンジンにおいては、中低速回転や低負荷時にシリンダ内のガス交換作用が低下して新気が十分に吸入されず燃焼が不規則となって不正燃焼を生ずることがある。このため、中低速域での回転安定性が悪くなり、2サイクルエンジン特有の振動を発生したり、また特に船外機においてはエンジンが水平に振動する首ふり現象が起こる。またこのような不正燃焼における排気ガス中には、燃焼が行われずそのまま排気される燃料が含まれるため、無駄な燃料消費となり燃費の低下となる。このような点を改善するため上記気筒休止運転方法は2サイクルエンジンにおいては効果的である。

【0009】すなわち、船舶用内燃機関として従来なかった上記気筒休止運転方法を採用することは、4サイクルエンジンであっても2サイクルエンジンであっても効果的である。

【0010】しかし、この気筒休止運転方法を採用するに当たっては、シフト操作に伴いエンジンストールを起こさないようにすることが求められる。

【0011】例えば、気筒休止制御中にシフトカット制御を行うと、気筒休止制御による休止気筒とシフトカット制御による点火カット気筒の整合が取れなくなり、あるいは休止する気筒数が多くなって、低回転域において出力低下が大きくなりすぎ、回転不安定やエンジンストールのおそれが発生するからである。

【0012】本発明は上記の点に鑑みなされたものであって、船外機等におけるトランスミッションのニュートラルへのシフト時に回転不安定やエンジンストールを起こすことなく円滑にシフト操作ができる船舶用内燃機関

のシフト制御方法および装置の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、動力伝達系のシフト操作力を検出し、この検出出力に応じて点火時期および燃料噴射量を制御する船舶用内燃機関のシフト制御方法において、前記シフト操作力が所定値以上の場合に、燃料噴射を継続したまま特定気筒の点火を停止することを特徴とするエンジン駆動式船舶推進機のシフト制御方法を提供する。

【0014】好ましい実施例においては、急減速時に減速遅角および燃料増量補正による急減速制御を行い、前記急減速時に上記シフト操作力が所定値以上になった場合に、前記急減速制御を継続した状態で特定気筒の点火を停止することを特徴としている。

【0015】別の好ましい実施例においては、所定の運転状態のときに一部の気筒の燃焼を停止させる気筒休止制御を行い、前記気筒休止制御中に前記シフト操作力が所定値以上になった場合に、上記シフト制御に優先して前記気筒休止制御を行うことを特徴としている。

【0016】本発明ではさらに、動力伝達系のシフト操作力が所定の操作力以上の場合に検出信号を発するシフトカットスイッチを含む各種運転状態検出手段と、運転状態に応じて予め定めたシーケンスにしたがって点火時期および燃料噴射の制御量を演算する制御プログラムからなる演算処理装置と、演算された前記制御量にしたがって点火および燃料噴射を行う点火手段および燃料噴射手段とを具備した船舶用内燃機関のシフト制御装置において、前記制御プログラムは、前記シフトカットスイッチが所定の操作力以上を検出した場合に、全気筒に対し演算された燃料噴射制御量に従って燃料噴射を行うとともに特定気筒の点火を停止するように構成されたことを特徴とするエンジン駆動式船舶推進機のシフト制御装置を提供する。

【0017】

【作用】シフト操作力が大きくなってシフトカットスイッチがオンになると、特定気筒の点火が停止され出力を低下させてトランスミッション系の噛み合いトルクの低減を図る。このとき、燃料噴射を停止することなく、シフトカットスイッチがオンになった時点での制御モードにしたがって噴射量を演算し噴射を継続する。ギヤがニュートラルに移行してシフトカットスイッチがオフになると、シフトカットスイッチがオンになった時点での制御モード（シフトカット制御を行う前の制御モード）に復帰する。

【0018】気筒休止制御を行っている場合には、これを優先して続行し、シフトカットの制御モードによる点火停止は行わない。

【0019】

【実施例】図1は本発明が適用される船舶用2機掛け船外機の外観図である。図に示すように、船体405の船

尾に2機のエンジンを包含する船外機406-1、406-2が装着される。これは、海上等において充分な推進力を得るとともに、どちらか一方の船外機が故障した場合であっても航行を可能として帰港の確保を図るための構成である。

【0020】このような船外機の2機掛け航行時、エンジンは2機駆け状態で運転される。この2機駆けエンジンの駆動制御を行う場合、各エンジンはそれぞれ独自に運転可能とする必要があるため、各エンジンごとに駆動制御装置を有している。各制御装置は、エンジン回転速度、スロットル開度、アクセル位置、吸気管負圧等のいわゆる負荷、吸気温度、排気ガス酸素濃度、シフト位置等の各種運転状態を検出し、この検出情報に基づいて、予め定めた制御プログラムに従って、そのときの最適空燃比や燃料噴射量、噴射タイミング、点火タイミング等を演算し、この演算値を基にエンジンを駆動制御している。この場合、上記制御プログラムは、検出情報の読み込みルーチンと、読み込んだ検出情報に基づいて各制御量を演算する複数の演算ルーチンを予め定めたシーケンスに従って配置したメインルーチンを有し、このメインルーチンに従って演算処理が行われる。

【0021】図2は、上記2機掛けの内一方の船外機のスロットル及びギヤシフトの駆動操作系統の構成図である。船外機本体38は、ブラケット37aおよびクランプブラケット37bを介して船体36に対しチルト軸305廻りにトリム角 θ を変更可能に取付けられる。306はトリム角可変アクチュエータ、39はトリム角センサーを表している。トリム角 θ とはプロペラ10の中心軸の方向が船底からどれだけ傾いたかを示すものである。トリム角が0°すなわちプロペラ10中心軸が船底と平行の時、一般的に船外機本体38の前縁が鉛直線に一致するように船外機は形成されるので、船外機の鉛直線に対する相対角度 θ をトリム角と言っても良い。

【0022】カム51を端部に有するシフトレバー50は、カウリング内でピボット片52を介してリンクバー53に連結される。このカム51は、エンジンとプロペラ軸とを連結するクラッチをシフトさせるためのものである。リンクバー53の端部にはピン55が突出して設けられる。このピン55は、カウリング内に固定した長孔ガイド54内で矢印Aのようにスライド可能に装着される。

【0023】一方、船内にはギヤシフトおよびスロットル操作のリモコンボックス56が各船外機406-1、406-2用に2個設けられる。このリモコンボックス56は、船外機本体38に対しシフトケーブル57、スロットルケーブル58および電気信号ケーブル59の3本のケーブルを介して連結されている。シフトケーブル57はカウリング内で前述のリンクバー53のピン55に結合されている。リモコンボックス56には操作レバー60が設けられ、これを中立位置(N)から前

進または後進側に駆動操作してシフトケーブル57を介してピン55を長孔リング54内でスライドさせる。これにより、リンクバー53が平行移動するとともに、その根元部のピボット片52を矢印Bのように回転させる。これにより、シフトレバー50がその軸廻りに回転し、カム51が回転して、ドッグクラッチを介してクランク軸と前進用ギヤまたは後進用ギヤとを連結する。操作レバー60を前進または後進のシフト操作完了位置即ちスロットル弁全開位置からさらにF方向（前進時）またはR方向（後進時）に移動させることにより、スロットルケーブル58を介して船外機38内のエンジンのスロットル弁が全開方向に動作する。このシフトケーブル57には、シフトカットスイッチ（図示しない）が設けられている。これは、高負荷運転時にドッグクラッチをギヤから切り離そうとする際、クラッチとギヤ間の噛み合い面圧が非常に大きくなるため、ケーブルに大きな負荷がかかる。シフトカットスイッチは、この負荷によるケーブルの弾性変形量を検出することにより過大なクラッチ噛み合い圧を検知し、エンジン回転を下げてクラッチの切り替えを楽に行うようにするためのものである。このようなシフトカットスイッチはカウリング内に設けてもよいし、あるいはリモコンボックス内に設けてもよい。

【0024】リモコンボックス56にはさらに落水検知スイッチ（図示しない）が設けられている。この落水検知スイッチは、例えば乗員の身体に結び付けたワイヤにスイッチを連結し、乗員が落水した時にはスイッチを動作させてエンジンを停止させ直ちに船を停止させるためのものである。また、リモコンボックス56には独立のエンジン停止操作スイッチ（図示しない）も設けられている。

【0025】図3は、前述の2機掛け船外機にそれぞれ搭載されるV型6気筒エンジンの内、一つの気筒まわりのエンジン詳細図である。

【0026】図3に示すように、クランク室22には、吸気マニホールド24に連通する吸気ポート80が開口する。吸気ポート80にはリード弁23が設けられる。吸気マニホールド24にはインジェクター26が設けられるとともにスロットル弁25が備る。吸気マニホールド24には吸気温度センサー32が設けられる。また、吸気マニホールド24の外側において、スロットル弁25にはスロットル開度センサー15（図4参照）が設けられる。

【0027】インジェクター26に供給される燃料は燃料タンク63内に溜められている。この燃料タンク63内の燃料は低圧燃料ポンプ64により水分離およびゴミ除去用フィルター66を介してサブタンク67に送られる。サブタンク67内の燃料は、高圧燃料ポンプ65により分配管を経て各気筒のインジェクター26に送られ、後述のように制御された噴射量および噴射タイミングで燃料が吸気マニホールド24内に噴射され所定空燃比

の混合気を形成する。インジェクター26で噴射されなかった高圧燃料は、戻り配管70を通してサブタンク67に回収される。戻り配管70上には圧力レギュレータ69が設けられ、インジェクター26の噴射圧力を一定に保つ。これにより、インジェクター26の開弁による噴射時間を制御することにより燃料噴射量が制御できる。

【0028】図4は、前述のエンジンを含む船外機の各種運転状態を検出するための検出手段および燃料噴射や点火を駆動する手段を含む駆動制御システムの詳細を示す。この例は2機掛けされる船舶用6気筒エンジンを搭載した船外機の方の制御システムを代表して示す。

【0029】気筒検出手段#1～#6は、クランク軸廻りに6個配置され、メインルーチンで実施される各気筒についてイベント割込み（TDC割込み）を実行するためのトリガ信号を発生する。これは、例えば各気筒のピストンが上死点またはそれより所定角度（クランク角度）手前に位置する瞬間に信号を発するように構成する。従って、本実施例ではクランク軸の1回転中に60度ごとに1つの気筒検出信号（TDC信号）が各気筒#1～#6から順番に演算処理装置に送られる。このイベント割込みフローの中で、メインルーチン中に求められた各気筒についての制御演算結果に基づいて点火及び燃料噴射が実施される。

【0030】クランク角検出手段は、点火時期制御のベースとなる角度パルスを発するものであり、クランク軸に係合するリングギヤの歯数に対応してパルス信号を発する。例えばギヤ歯数112歯に対応して1回転中に448パルスを発するように構成すれば、1パルスごとにクランク軸が0.8度回転することになる。

【0031】スロットル開度検出手段15は、吸気マニホールド24に設けたスロットル弁25の開度に応じてアナログ電圧信号を発する。演算処理装置はこのアナログ信号をA/D変換してマップ読取り等の演算処理を行う。

【0032】さらに詳しくいうと、前述のスロットルレバー60（図2）に連結されたスロットルワイヤのリンクがスロットル弁25の弁軸の一端に接続されている。この弁軸の反対側の端部に抵抗撓動式のセンサーが取り付けられる。スロットル弁の開度に応じて弁軸が回転しセンサーの抵抗値が変わる。この抵抗値変化を電圧変化としてとり出しスロットル開度の検出信号とする。

【0033】次のトリム角度検出手段から吸気温度検出手段までは、エンジンの運転条件に対する環境変化があった場合にこの変化に応じて制御量を補正するためのものである。トリム角度検出手段は、船外機の取付け角度を検出するものである。E/G温度検出手段は、各気筒（または特定の基準気筒）のシリンダブロックに温度センサーを取付けその気筒の温度を検出するものである。大気圧検出手段は、カウリング内の適当な位置に設けら

れる。吸気温度検出手段32は吸気通路上の適当な位置に設けられる。大気圧および吸気温度は空気の体積に直接影響するものであり、演算処理装置は、これらの大気圧および吸気温度の検出値に応じて空燃比等の制御量に対する補正演算を行う。

【0034】既燃ガス検出手段は、所定の気筒例えば#1気筒に設けられる酸素濃度センサー（O₂センサ）のことである。検出した酸素濃度に応じて燃料噴射量等のフィードバック制御を行う。

【0035】ノック検出手段34は、各気筒の異常燃焼を検出するものであり、ノッキングがおきた場合に点火を遅角側にシフトさせたりまたは燃料をリッチ側に設定してノッキングを解消し、エンジンの損傷発生を防止する。

【0036】オイルレベル検出手段は、カウリング内のサブタンク67および船内のメインタンク63の両方にレベルセンサーを設けたものである。

【0037】V型バンクの左右各バンクに1個づつ設けられたサーモスイッチは、バイメタル式温度センサー等の応答性の速いセンサーからなり、冷却系異常等によるエンジンの温度上昇等を検出し焼き付きを防止するための失火制御を行う。なお、前述のエンジン温度検出手段はシリンダブロックに設けられ燃料噴射の制御量補正のために使用されるが、このサーモスイッチはエンジンの温度上昇に直ちに対処するため応答性が速いことが要求される。

【0038】シフトカットスイッチは、クラッチを切り替えるためのシフトケーブルのテンションを検出してプロペラに直結するドッグクラッチの切り替えを容易にするためのものである。

【0039】運転状態検出手段とは、他方の船外機の運転状態を検知するためのものであり、該手段には気筒休止運転検出手段、2機掛け運転状態検出手段及びDES検出手段が含まれる。DES検出手段は、2機掛け運転の場合他のエンジンが異常により失火運転状態にある時これを知らせるための信号であるDESを検知するものである。すなわち、該手段は船尾に船外機を2台並列して備えた型式の船舶において、一方の船外機のエンジンがオイル不足、温度上昇等により失火制御を行っている場合には、そのエンジンのDES出力手段からDESが出力されており、このDESを検出しこの失火運転状態を検知するためのものである。このDESの検出により、他方のエンジンも同様に失火制御を行って、両方のエンジンの運転状態を同じにして走行のバランスを保つ。また、2機掛け運転状態検出手段とは他方の船外機が同時に運転されている2機掛け運転状態にあるか否かを検知するものであり、気筒休止運転検出手段とは、2機掛け運転状態下において、他方の船外機のエンジンが気筒休止運転状態であるか否かを検知するものである。一方の船外機のエンジンが気筒休止運転となった場合、

そのエンジンより気筒休止信号が出力されており、この信号が検知されると他方のエンジンも同様に気筒休止運転を行い、両船外機による走行バランスを保つようにする。

【0040】バッテリー電圧検出手段は、インジェクタの駆動電源電圧の変化によりバルブの開閉動作の速さが変わり吐出量が変わるため、バッテリー電圧を検出してこの電圧に基づいて噴射量を補正制御するために用いる。

【0041】スタータスイッチ検出手段は、エンジンが始動運転中かどうかを検出するためのものである。始動状態であれば、燃料のリッチ化等を行い始動運転用の制御を行う。

【0042】2種類あるE/Gストップスイッチ検出手段は、エンジン停止操作スイッチや落水検知スイッチのことであり、このうち落水検知スイッチは乗員が落水した場合これを検出するものであり、エンジンを直ちに停止するように制御する。この2種のE/Gストップスイッチ検出手段を図中便宜上一つのE/Gストップスイッチ検出手段として表示する。

【0043】以上のような各検出手段からの入力信号に基づいて、演算処理装置内で各制御量の演算を行い、演算結果に基づいて出力側（図4の右側）の燃料噴射手段#1～#6、点火手段#1～#6、燃料ポンプおよびオイルポンプを駆動制御する。なお、燃料噴射手段および点火手段はそれぞれ、インジェクタおよび点火プラグであり、各気筒ごとに独立して順番に制御される。

【0044】このような演算処理装置での演算を実行するために、図示したように、演算処理装置には、制御プログラムやマップ等を格納したROM等からなる不揮発性メモリおよび各検出信号やこれに基づく演算のための一時的なデータを記憶するためのRAM等からなる揮発性メモリが備わる。

【0045】次に、図5を参照して、本発明が適用される船外機エンジンの点火時期制御および燃料噴射制御について説明する。図5はこのような制御フローを実行するための構成を示すブロック図である。各ブロックは、前述の図4の演算処理装置内に演算処理回路として組込まれている。

【0046】気筒判別手段201は、気筒検出手段#1～#6（図4）に対応するものであり、各気筒からの入力信号に基づいてその気筒番号を判別する。周期計測手段1000は、この気筒検出手段からの検出信号に基づいて、各気筒からの入力信号の時間間隔を計測し、これを6倍することにより1回転の時間（周期）を算出する。エンジン回転数算出手段203は、この周期の逆数を演算して回転数を求める。スロットル開度読み込み手段204は、スロットル開度に対応したアナログ電圧信号により開度を読み込む。

【0047】スロットル開度読み込み手段204からのスロットル開度信号はA/D変換され、E/G回転数算

11

出手段203からの回転数信号さらにスタータスイッチからの起動情報、基本点火時期算出手段210および基本燃料噴射算出手段211に送られ、基準気筒である#1の気筒の点火時期および燃料噴射量が通常運転モードあるいは始動モードのそれぞれにおいてそれぞれ3次元マップを用いて算出される。このエンジン回転数信号およびスロットル開度信号は、さらに気筒別点火時期補正值演算手段208および気筒別燃料噴射量補正值演算手段209に送られ、残りの気筒#2〜#6についての基本点火時期および基本噴射量に対する補正值を各気筒ごとにマップ演算して求める。

【0048】一方、トリム角度読み込み手段205、機関温度読み込み手段206および大気圧読み込み手段207は、それぞれの検出手段(図4)からの検出信号を読取り、これを点火時期補正值算出手段212および燃料噴射量補正值・補正係数算出手段213に送り、各運転状態に応じた補正值及び補正係数を算出する。この場合、点火時期補正值については、基本点火進角の値に対して加算する補正進角(あるいは遅角)の角度数を、各読み込みデータの種類ごとに予め記憶させたマップにより求める。また、燃料噴射量の補正係数については、予め記憶されたマップデータにより運転状態に応じた値を求める。

【0049】なお、点火時期補正および燃料噴射量補正について、図示していないが、さらに吸気温度の検出データを各算出手段212、213に入力して吸気温度に基づく補正を行ってもよい。燃料の噴射量補正值・補正係数算出手段213にはスタータSWからの始動開始情報、及びエンジン回転数情報あるいはさらにE/G(エンジン)温度検出手段からの温度情報に基づき、始動運転モードから通常運転モードへの移行時点からスタートするタイマーの経過時間情報も入力される。燃料噴射量補正值・補正係数算出手段213においては基本噴射量に乘算される補正係数と、気筒別補正值以外の補正值、即ち始動後補正值及び始動運転モードから通常運転モードへの移行時点からの時間経過に対応した過渡期補正值が算出される。

【0050】点火時期補正值算出手段212および燃料噴射量補正值・補正係数算出手段213の算出力は、それぞれ点火時期補正手段214および燃料噴射量補正手段215に入力され、ここで基本点火時期に補正值が加算されるとともに基本燃料噴射の算出値に補正係数が乗算され、且つ始動後補正值と過渡時補正值が加算されて#1気筒の点火時期および燃料噴射の制御量が算出される。

【0051】この基準気筒#1の点火時期および燃料噴射の制御量は気筒別点火時期補正手段216および気筒別燃料噴射量補正手段217に入力され、ここで#1気筒についての補正された点火時期および燃料噴射量に対し、#2〜#6の気筒についての気筒別点火時期補正量

12

演算手段208および気筒別燃料噴射量補正值演算手段209による制御補正量を加えることにより、#2〜#6までの気筒の点火時期および燃料噴射量の制御量が算出される。

【0052】このようにして算出された#1から#6までの各気筒に対する点火時期および燃料噴射の制御量に基づいて、点火出力手段218は、各気筒ごとの点火進角の角度の値で算出された制御量をタイマーセットし、燃料出力手段219は開弁時間に相当するクランク角をタイマーセットする。

【0053】図6および図7は、本発明の実施例に係る2機掛け船外機のそれぞれのエンジンについての制御全体のフローチャートである。このフローチャートは、各エンジンの制御装置(演算処理装置)のCPUに組込まれた制御プロセス全体のシーケンスプログラムを示すメインルーチンのフローである。

【0054】メインスイッチが投入され電源が立上がつてエンジン操作が開始されると、所定のリセット時間後まず制御処理装置内の各処理回路が初期化される(ステップS11)。

【0055】次にステップS12において、運転状態が判断され結果がメモリに保持される。ここでは、メインスイッチのON、OFF情報、図4のスタータSW検出手段を使って読み込まれたスタータSWのON、OFF情報、及び気筒判別手段からの検出信号の時間間隔から算出されるエンジン回転数情報により始動状態か否か判断する始動判断、スロットル開度検出手段から読み取られるスロットル開度情報、エンジン回転数情報、運転状態検出手段により読み取られる他方の船外機の運転状態情報である運転状態情報、あるいは下記するオーバーヒート、オイル不足等の異常状態情報、あるいはスロットル開度情報の時間変化から算出される急加減速情報等に基づき特定気筒を休止すべきかどうかの気筒休止判断、主にスロットル開度情報、エンジン回転数情報に基づき酸素濃度のフィードバック制御を行うかどうかの判断、及び主に同2つの情報に基づき特定の制御条件の場合に制御データを学習記憶させるかどうかの判断、エンジン回転数情報に基づき過剰回転にあるかどうかのオーバーレボ判断、スロットル開度情報、エンジン回転数情報及びエンジン(E/G)温度検出手段あるいはそのより具体的手段であるサーモSWによる温度情報に基づきオーバーヒート状態であるかどうかのオーバーヒート判断、スロットル開度情報、エンジン回転数情報及びオイルレベル検出手段による残存オイル量情報に基づき残存オイル量が少ないかどうかのオイルエンブティ判断を行う。過剰回転状態、オーバーヒート状態及び残存オイル量少状態の場合は下記するように失火制御を行う。ステップS12においてはさらに、スロットル情報、クランク角情報、O2センサ情報あるいはクランク角検出手段の一種であるパルサーコイルからのパルサー情報に基づき、

これらの情報が欠落あるいは異常であるフェール状態であるか否かのフェール判断、運転状態情報により他の船外機も運転されている2機掛け運転状態にあるかどうかの判断、気筒休止状態信号により他方の船外機が気筒休止運転状態にあるかの判断、及びDES（異常対応の失火制御状態を報知する信号）により他方の船外機が異常対応の失火制御状態にあるかの判断の3つの判断からなる2機掛け運転状態判断、前記したスロットル開度情報の時間変化から急加減速状態にあるかどうかの急加減速判断、高速回転状態からのシフト操作時作動するシフトカットSWのON、OFF情報に基づくシフトカット状態にあるかどうかのシフトカット判断がなされる。

【0056】このような判断は、前のルーチンにおいて読取ったセンサーからの検出情報や演算結果等の各種情報に基づいて行われる。

【0057】次にステップS13において、ループ1のルーチンワークを行うかどうかの判別が行われる。YESであれば、ステップS14に進みスイッチ情報の読み込みが行われる。ここではE/Gストップスイッチ検出手段、メインスイッチ、スタータスイッチ検出手段およびサーモSWからの情報が読取られる。続いてステップS15において、ノックセンサー（ノック検出手段）およびスロットルセンサー（スロットル開度検出手段）からの情報が読取られる。このループ1による情報読み込みの終了後ステップS16に進み、ループ2のルーチンワークを行うかどうかの判別される。

【0058】演算処理装置はハード的あるいはソフト的に4ms間隔でループ1の処理用フラグ1を1にセットし、8ms間隔でループ2の処理用フラグ2を1にセットする。

【0059】図8はこのようなループ1およびループ2を実行するためのタイマー割込みのフローチャートである。このようなタイマーのセットはイニシャライズステップS11において行われ、各ループ1、2のルーチンを実行中にはそのフラグがセットされるとともに次のルーチンのためのタイマーがセットされる。

【0060】図6に戻り、ステップS13において、フラグ1をチェックし1であればステップS14、ステップS15を実施する。なお、ステップS14に進むと同時にフラグ1はクリアされ0となる。ステップS13において、フラグ1が0であることが確認されると、ステップS16に進み、フラグ2が1であるかをチェックする。フラグ2が1であればステップS17に進むと同時にフラグ2はクリアされ0となる。ステップS16でフラグ2が0である場合はステップS12に戻る。

【0061】ステップS17においては、オイルレベルの検出、高回転状態からのシフト操作時大となるシフトケーブルのテンションに応じて作動し、テンションが大なる時ONとなるシフトカットスイッチのON、OFF状態の検出、およびエンジン2機掛け運転信号、気筒休

止状態信号及びDES信号の検出が行われる。さらにステップS18において、大気圧情報、吸気温度情報、トリム角情報、エンジン温度情報、バッテリー電圧情報、および排気ガス中の酸素濃度情報が大気圧検出手段、吸気温度検出手段、トリム角度検出手段、E/G（エンジン）温度検出手段、バッテリー電圧検出手段、及びO₂センサーによりそれぞれ読取られる。なお、酸素濃度情報に基づき燃焼前のA/F情報が算出される。

【0062】次に、ステップS19において、失火制御が行われる。これは、読み込んだ情報から、前記ステップS12の運転状態判断において、過回転、所定以上のスロットル開度及びエンジン回転数におけるオーバーヒート、オイルエンブティ等の異常状態にある、あるいは他のエンジンが異常状態にあるとの判断結果が検出されたときに、特定気筒の失火を行うように燃料制御するものである。さらに、下記するステップS24の気筒別補正において、失火させる気筒の燃料噴射量を他の気筒より半減させるべく、失火制御状態にあることをメモリに出力する失火時燃料制御が実施される。次に、エンジンが回転しているかどうかの判断およびオイルタンクのレベルセンサーからの情報に基づいて、燃料ポンプおよびオイルポンプが駆動制御される（ステップS20）。これは、燃料については、エンジンが回転中ならば燃料ポンプを駆動し、エンジン停止中ならば燃料ポンプを停止し、オイルについては、オイルタンク内の量が少なくなるときにポンプを駆動して船体内のオイルタンクからオイルを補給するかまたは船内タンクが空の場合はエンジン回転数を低下させオイル消費量を低下させるものである。

【0063】次に、ステップS21において、気筒休止判断結果の判別を行う。これは、前述の運転状態判断ステップS12において、所定の条件のときに気筒休止運転を行う判断をした場合に、演算処理のマップを選択するための判別ステップである。気筒休止運転でなければ通常の全気筒運転による通常運転マップを用いて点火時期および噴射時間の基本演算およびこれに対する気筒別の補正演算を行う（ステップS22）。なお、失火制御状態にあるかどうかの判断もなされ、失火制御状態にある場合は失火気筒にも、他の点火気筒への燃料噴射量と同じか所定割合を減じた燃料を供給すべく噴射時間の設定がなされる。これにより所定以上のスロットル開度及びエンジン回転数の時からの失火制御においても燃料を供給するので、気化熱によりピストン等を冷却でき損傷を防止できる。気筒休止運転状態であれば、特定の気筒を休止した気筒休止運転用の気筒休止マップを用いて点火時期および噴射時間の演算および気筒別の補正演算を行う（ステップS24）。次に、図7のステップS23において、大気圧やトリム角等の運転状態に応じて、基本の点火時期や燃料噴射に対する補正值が演算される。続いて、ステップS25において、酸素濃度のフィードバック制御に伴う補正值が演算される。このとき、演算

15

情報学習判定とO₂センサーの活性化の判定が行われる。さらに、ステップS 2 6において、ノックセンサーからの検出信号に基づいて、エンジンの焼き付き防止等のために制御量の補正值が演算される。

【0064】次にステップS 2 7において、基本の点火時期および燃料噴射の制御量に対し補正係数を乗算しさらに補正值を加えてあるいは補正係数を乗算して最適な点火時期、噴射時間および噴射時期を演算する。この後、ステップS 2 9 0において、エンジン停止前制御の演算が行われる。これは、ステップS 1 2で、メインスイッチあるいはエンジンストップスイッチ等が切られて、エンジン停止状態と判断された場合に、再始動を考慮して点火のみを止めて燃料噴射は所定時間継続するための制御ルーチンである。以上によりループ2のルーチンを終了し、元の運転状態判断ステップS 1 2に戻る。

【0065】図9はTDC割込みルーチンのフローを示す。クランク軸には各気筒検出手段近傍を順次通過する時各気筒においてピストンが上死点にあることを知らせる信号を各気筒検出手段から出力させるマーカが固着されている。TDC割込みとは、# 1から# 6までの気筒検出手段による各気筒からのTDC信号の入力に基づき、随時メインルーチンに割込まれるルーチンである。

【0066】まず、信号が入力された気筒の番号を判定する(ステップS 2 8)。次にその気筒番号を前回の入力信号の気筒番号と比較することにより、運転すべき回転方向に対するエンジンの正逆回転を判定する(ステップS 2 9)。逆転していればエンジンを直ちに停止する(ステップS 3 3)。エンジンが正転していれば、例えば# 1と# 2の気筒間の時間間隔をカウントしてこれを6倍することによりエンジン回転の周期を算出する(ステップS 3 0)。続いてこの周期の逆数を演算することにより、回転数を算出する(ステップS 3 1)。この回転数が予め定めた所定の回転数よりも小さいときには、エンジンを停止する(ステップS 3 2、3 3)。

【0067】次に、ステップS 3 4において、入力されたTDC割込み信号が特定の基準気筒# 1からのものかどうか判別される。基準気筒# 1からの信号であれば、休筒運転状態かどうか判別され(ステップS 3 5)、休筒運転中であれば、休止すべき気筒のパターンを変更すべきかどうか判別され(ステップS 3 7)、パターンを切り替え(ステップS 3 8)または切り替えずにそのままステップS 3 9に進み、点火制御による休筒運転情報をセットする。割込み信号が# 1からでない場合(ステップS 3 4)あるいは休筒運転中でない場合(ステップS 3 5)には、そのまま、あるいは休筒情報をクリアして(ステップS 3 6)ステップS 3 9に進み、点火制御による休筒運転情報をセットする。この点火休筒情報に基づき点火すべき気筒の点火パルスを設定する(ステップS 4 0)。

【0068】この点火パルスセットの詳細を図9に示

16

す。演算により求められる点火時期は、V型6気筒エンジンにおいて、TDCより60度前のクランク角すなわち基準に何度になるかに換算され、0.8で割ってパルス数にまるめられる。60度前にTDCとなる気筒のTDC信号が入力されると、点火出力手段218を構成するタイマーにまるめられたパルス数のデータが保持されると同時に、以降クランク角検出手段からのパルスがタイマーに届くごとに、保持するパルス数を1つ減じていき、保持パルス数が0となると、点火出力手段218が点火プラグ19をスパークさせる。

【0069】本実施例は、例えば6気筒のV型2バンク型式のエンジンを対象とし、奇数番号の気筒(# 1、3、5)を左バンクに配設し、偶数番号の気筒(# 2、4、6)を右バンクに配設している。これらの気筒をバンクごとに制御するために、バンクごとに別のタイマーを有している。これらのタイマーに点火時期に対応するクランク角パルス数をセットする場合、図示したように、まず気筒番号が偶数か奇数かを判別し、偶数か奇数かに応じてそれぞれ点火時期データを対応するバンクのタイマー(図では奇数バンクをタイマ3、偶数バンクをタイマ4としている)にセットし、点火気筒番号をセットする。

【0070】その後、点火制御において失火させる休止気筒について燃料噴射制御における燃料噴射量を減少させる気筒を燃料噴射制御による休筒情報としてセットし(図9のステップS 4 1)、該点火制御において失火させる休止気筒について算出される燃料噴射の制御量より減少させた燃料噴射量に対応する噴射時間と、その他の気筒について算出される燃料噴射の制御量に対応した噴射時間に、それぞれ気筒ごとに対応した噴射パルスをセットする(ステップS 4 2)。

【0071】前述のエンジン周期を計測する場合、1つの気筒からの入力信号(TDC信号)があると、これに応じて図9のTDC割込みが行われるとともに、TDC周期計測タイマーがTDC信号の入力時点で一定周波数パルスのパルス数のカウントを開始し、次の気筒のTDC信号が入力した時点でリセットされ次の気筒のカウントを開始する。この場合、カウント値が所定値以上になると、オーバーフローとなりカウントがリセットされる。このオーバーフローが起きた時点、即ち、クランク角60度の周期が所定以上の時間である低速回転であることが検知された時点でタイマーオーバーフロー割込みが実行される。

【0072】図11は、このオーバーフロー割込みを示す。オーバーフローが起きるとまずその回数を記憶するとともに、エンジンの始動運転状態かどうか判別される。始動状態の運転モードであればオーバーフローはエンジン回転が低いためであり、そのまま運転を続ける。始動モードでない場合には、TDC信号のパルスが抜けた、即ち何等かのトラブルによりTDC信号パルスが伝

えられなかったためのオーバーフローかどうか判別され、パルス抜けのない正常な信号伝達によるオーバーフロー検出であればエンジンが低回転であるためエンジンを停止する。パルス抜けがあった場合には、オーバーフロー検出が2回目かどうか判別され、2回目となった場合も回転が低すぎるとしてエンジンを停止する。これにより、低回転において信号発信系統に異常があるときには必ずエンジン停止することとなる。

【0073】図1-2は、各気筒の点火タイミングを設定するための前述の各バンクに対応したタイマー3、4の割込みルーチンを示す。エンジン回転信号(TDC信号)が各気筒から入力されるとこのタイマー3、4のカウントダウンが開始され、アンダーフローにより割込みが行われる。まず、エンジンが所定の低回転以下の状態のために点火休筒運転を行うかどうかの休筒情報およびオーバーヒートあるいはオーバーレボ(過回転)検出により点火を失火させるかどうかの失火情報を読み込む。その後、休筒情報あるいは失火情報により失火させる場合には、点火処理のルーチンを行わないためタイマーで設定されたタイミングになっても点火プラグへの放電はさせないようにして、120°位相が遅れた気筒の点火タイミングをメモリより読み込み、該タイマにタイミングをセットし、そのままメインフローに戻る。失火させない場合には、点火すべき気筒の番号を読み込み、その気筒の点火駆動回路の点火出力ポートからパルス(HI)を出力して点火プラグを放電させる。点火時間はパルス幅に対応しタイマにより設定される、又は、所定回数、実行に所定時間必要となるループを実行し、必要なパルス幅を得る。この所定の点火時間が経過後、点火出力ポートからの信号をLOWとし点火プラグの放電が終了する。また、点火駆動回路がLOWアクティブであれば論理は上記と逆となる。

【0074】以上が本発明が適用される船外機エンジンの機構上の構成および制御系全体のシステム構成およびその作用のフローである。

【0075】図13は本発明に係るシフトカット制御のフローチャートである。(a)図に示すように、この制御は、前述のメインルーチン(図6)の運転状態判断ステップS12において行われる。このステップS12において、図6に示したように、各種運転状態が判断される。これらの各種運転状態の1つとして(b)図に示すように、シフトカット判断が行われる。このシフトカット判断においては、まず図13(c)図のフローチャートに示すように、気筒休止制御中かどうか判別される(ステップS1401)。これは、メインルーチンのステップS12(図6)において行われる気筒休止条件の判断(後述の図16参照)に基づくフラグにより判別される。即ち、気筒休止条件となっていればフラグをセットして気筒休止運転を行うが、そのフラグの有無により気筒休止中かどうかを判別するものである。気筒休止中

であれば、シフトカット制御は行わずそのままメインルーチンに戻る。このとき、気筒休止制御はそのまま続けられる。

【0076】気筒休止制御中でなければ、次にシフトカットスイッチがオンかどうか判別される(ステップS1402)。これは、メインルーチンのステップS17においてRAMに記録されたシフトカットスイッチ情報を読み出して判別するものである。オンであればシフトカット制御を行うために、点火カットのフラグをセットするとともに、特定の気筒に対し、後述のように、燃料噴射を続けたまま点火カットを行う。シフトカットスイッチがオフであれば、シフトカット制御中であることを示す点火カットフラグを降ろしてメインルーチンに戻る。

【0077】図14は、本発明に係るシフトカット制御における点火時期および燃料噴射のグラフである。このグラフは、急減速制御のときの状態を示す。点火時期については、緩速遅角制御が行われる。これは、通常運転の制御モードで演算すると図の点線のように、急減速を検知した時点で点火時期が急激に遅角側に変位するが、急減速時の緩速遅角制御により、実線で示すように、点火時期の急激な変化を避け徐々に遅角側に変化させるものである。この緩速遅角制御を実行中に、シフトカットスイッチがオンになると、この急減速制御モードによる緩速遅角制御演算を続けながら点火のみをカットする。この場合所定数の特定の気筒の点火を停止する。これにより、エンジン出力が低下してトランスミッションギヤの噛み合いトルクが低下し、クラッチが外れてニュートラルへの移行が円滑に行われる。ニュートラルへのシフトが行われるとシフトカットスイッチはオフになる。この時点で点火カットによるシフトカット制御は終了し、点火カット前の運転制御モードに復帰する。即ち、この例では、図示したように、点火カット終了後は元の急減速時の緩速遅角制御モードに戻る。

【0078】一方、燃料噴射制御については、減速増量補正が行われる。これは通常運転の制御モードで演算すると図の点線のように、急減速を検知した時点で燃料噴射量が急激に減少するが、増量補正により図の実線のように燃料を増加して焼き付きやバックファイおよびエンジンストールの防止を図るものである。このような急減速時の増量補正制御中に、シフトカットスイッチがオンになると、そのまま減速増量補正演算を続け、点火カットの気筒を含め全気筒に対し燃料噴射を継続する。したがって、ニュートラルへの移行が完了してシフトカット制御が終了すると、点火カットの気筒に対し、そのまま元の減速増量補正制御による燃料噴射が行われる。

【0079】図15は、本発明が適用される船外機の動力伝達系のプロペラ軸上のクラッチ部分の構成図である。これは、前述の図2に示したギヤシフト駆動系に連結される部分である。軸を鉛直方向に配置したクランク

軸21にドライブシャフト42が連結され、その下端部にピニオン43が固定される。このピニオン43の前後に前進ギヤ44および後進ギヤ45がそれぞれ噛み合い反対方向に回転する。前進ギヤ44および後進ギヤ45の間にドッグクラッチ46が設けられる。このドッグクラッチ46はプロペラ軸35の軸に沿って摺動可能であり、前進ギヤ44または後進ギヤ45のいずれか一方と選択的に噛み合うことができる。図はいずれのギヤとも噛み合っていない中立位置を示している。このドッグクラッチ46は、プロペラ軸35を構成する前方軸35bおよび後方軸35aのうち前方軸35bに対してスプライン結合しており、前後方向に摺動可能かつ回転方向に前方軸35bと一体化しており、さらにクロスピン47を介してプロペラ軸35の軸方向に摺動可能なスライダ48に連結される。スライダ48の前端頭部はカムフォロア49に対し回転自在に連結される。このカムフォロア49は、シフトレバー50の下端部に設けたカム51により駆動される。即ち、シフトレバー50をその軸廻りに回転させてカム51を回転させ、これに応じてカムフォロア49を前(F)または後(R)に移動させる。これにより、スライダ48が前後に摺動し、ドッグクラッチ46が前進ギヤ44または後進ギヤ45のいずれか一方と噛み合い、ピニオン43の回転を前進方向または後進方向の回転力として前方軸35bに伝え、前方軸35bと摩擦溶接により一体化された後方軸35aに伝達する。

【0080】なお、図15において、73はロアケーシング下部の排気通路を示し、排気ガスが冷却水とともに矢印Cのように流れ、主排気口13から矢印Dのように水中に放出される。

【0081】図16は、本実施例における気筒休止運転を行うかどうかの各種条件を判断する気筒休止判断ルーチンのフローチャートである。この気筒休止判断ルーチンは、前述のメインルーチン(図6、図7)における気筒休止判断(ステップS12の内の1つ)の詳細フローチャートである。この判断に基づくフラグにより、前述の図13(c)のシフトカット判断のフローチャートでのステップS1401の判別が行われる。まずスロットル開度が所定の中開度または低开度の範囲内かどうか判断される(ステップS401)。これはメインルーチンのセンサ情報読み込みステップS15で記録したスロットルセンサの開度情報を読み出して判別するものである。この所定の範囲はエンジンが不整燃焼を起こすおそれ大きい中低速以下の範囲である。このような範囲になければ通常的全気筒運転の判定を行う。次にエンジン回転数が所定の中低速以下(例えば2000rpm)の範囲内かどうか判別され(ステップS402)、範囲外であれば全気筒運転の判定を行う。このエンジン回転数は、前述のように各気筒からのTDC信号に基づき演算されメモリに記録されたデータを読み出して判断す

る。次に急加速または急減速中かどうか判別される(ステップS403)。このような急加速減速の判断は、例えばスロットルセンサの開度変化や回転数の変化あるいはアクセル開度の変化等を検出することにより加速または減速状態を判断するものである。変化率の大きい急加速減速中は、応答性を向上させるために全気筒運転の判定を行う。また特に急減速中にはエンジンストールを防止するために全気筒運転の判定を行う。ただし本発明のシフトカット制御が行われる場合には、特定気筒の点火カットが行われる。

【0082】次に始動時または始動後(暖機前)の運転状態かどうか判別される(ステップS404)。これは、スタータスイッチの動作の読み込みデータ(メインルーチンのスイッチ情報読み込みステップS14)を読み出して判別するものである。このような始動状態の場合には、爆発の回数を多くして速やかな始動を達成するために全気筒による通常運転の判定を行う。次に、暖機運転中かどうか判別される(ステップS405)。これは、エンジン温度が所定値以上かどうか、あるいは始動後所定時間が経過したかどうかにより判断される。暖機運転中は速やかにエンジン温度を高めるために気筒休止は行わず全気筒運転の判定を行う。

【0083】続いて、失火制御中かどうか判別される(ステップS406~S407)、さらに2機掛け運転のときに他方のエンジンがDESを出力し失火制御中かどうか(ステップS409)、また気筒休止運転中かどうか判別される(ステップS410)。

【0084】失火制御条件は、(イ)オーバーヒート状態、(ロ)オーバーレボ状態、(ハ)オイルエンブティ状態、および(ニ)2機がけ運転時に片方のエンジンが上記(イ)~(ハ)のいずれかの状態となってDES検出された状態の場合である。(イ)のオーバーヒート状態の失火制御とは、例えばシリンダヘッドに設けたバイメタルスイッチによりエンジン過熱が検出された場合に、燃焼を抑えて温度を下げるために回転数を例えば2000rpm以下に抑える目的で、特定気筒の点火を止めるものである。また、(ロ)のオーバーレボ状態とは、エンジン回転数が例えば6000rpm以上の高回転となった場合であり、この場合にも回転を抑えるために、特定気筒の失火を行う。(ハ)のオイルエンブティ状態とは、オイルレベルスイッチによりカウリング内のオイルタンク内のオイル量が減った場合に、オイルの消費を抑えるために回転数を低下させるものである。このようなオイルエンブティの場合にも特定気筒を失火させ回転数を例えば2000rpm以下に抑えることにより、オイルの消費を抑え、特に船外機の場合、少ないオイルで確実な帰港を図るものである。

【0085】また、船外機の2機がけ運転の場合、片方のエンジンが上記(イ)~(ハ)のいずれかの失火すべき状態となっていることが検出された場合には、この状

値がDES検出手段(図3参照)により検出され演算処理装置に検出信号が送られる。このような場合には、他方のエンジンも同様に失火制御を行って両方のエンジンの運転のバランスをとる。従って、DES信号により一方のエンジンの異常が検出され失火制御を行っている場合には(ステップS409でNOの場合)、さらに気筒休止運転を行うと、失火制御による失火気筒と休止制御による休止気筒との整合性がばらばらになって、出力の異常低下や制御エラー等の原因となるため、気筒休止運転は行わず、通常的全気筒運転の判定を行う。但し、ここで言う全気筒運転とは、実際に全気筒に対し演算結果の制御量に基づいて点火及び燃料噴射を実施し全気筒燃焼させることではなく、制御量の演算を全気筒について実施するが、失火制御のため、所定の気筒は点火させない運転状態のことである。また、2機掛け運転で一方のエンジンが気筒休止運転をしていれば他方のエンジンもこれに合せて気筒休止運転を行い、一方のエンジンが通常運転を行っていれば他方のエンジンもこれに合せて通常運転を行う。これにより、2機のエンジンの出力のバランスを保ち、安定した運転状態を得る。もしバランスが取れないと2つの船外機のプロペラ推力に差が出て船が旋回し、直進が困難になるからである。

【0086】なお、フローチャートにおいて、オーバーレボによる失火制御条件の判断が行われていないが、これはオーバーレボとなるような高い回転数では低回転域での気筒休止制御が行われることがないためである。即ち、ステップS402のエンジン回転数範囲の条件から当然にオーバーレボ状態は除外されるからである。

【0087】前述のように、本発明では、このような気筒休止制御が行われる条件であれば、シフトカット制御に優先してこの気筒休止を行う。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、シフト操作力が大きくなってシフトカットスイッチがオンになると、燃料噴射を継続したまま特定気筒の点火が停止されるため、安定した燃焼を保ちエンジンストールを起こすことなく出力を低下させてトランスミッション系の噛み合いトルクの低減を図ることができる。

【0089】また急減速時において、燃料噴射を停止することなく、シフトカットスイッチがオンになった時点での急減速制御モードにしたがって噴射量を演算し噴射を継続し、ギヤがニュートラルに移行してシフトカットスイッチがオフになると、そのまま急減速制御モードに復帰する。したがって、急減速によるエンジンの焼き付

きやバックファイアおよびエンジンストールの防止が図られる。

【0090】また、気筒休止制御を行っている場合には、これを優先して続行し、シフトカットの制御モードによる点火停止は行わないため、極端な出力低下が防止されエンジンストールのおそれが回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用される2機掛け船外機の外観図である。

10 【図2】 本発明が適用される船外機のスロットルレバーの構成説明図である。

【図3】 本発明の船外機の燃料系統を含む構成図である。

【図4】 2機掛け船外機の駆動制御系の構成説明図である。

【図5】 図3の制御系の制御ブロック図である。

【図6】 本発明が適用される内燃機関の制御シーケンスにおけるメインルーチンのフローチャートである。

【図7】 図5のフローチャートの続き部分である。

20 【図8】 図5のフローチャートにおけるタイマー割込みルーチンのフローチャートである。

【図9】 図5のフローチャートにおけるTDC割込みルーチンのフローチャートである。

【図10】 点火パルスのセトルーチンのフローチャートである。

【図11】 タイマーオーバーフロー割込みルーチンのフローチャートである。

【図12】 バンクごとのタイマー割込みルーチンのフローチャートである。

30 【図13】 本発明に係るシフトカット判断フローの説明図である。

【図14】 本発明に係るシフトカット制御における点火時期および燃料噴射の説明図である。

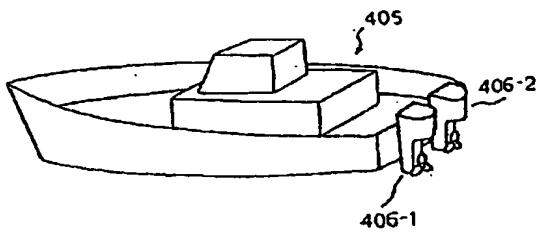
【図15】 本発明が適用される船外機のプロペラ軸への動力伝達機構の構成図である。

【図16】 本発明に係る気筒休止判断のフローチャートである。

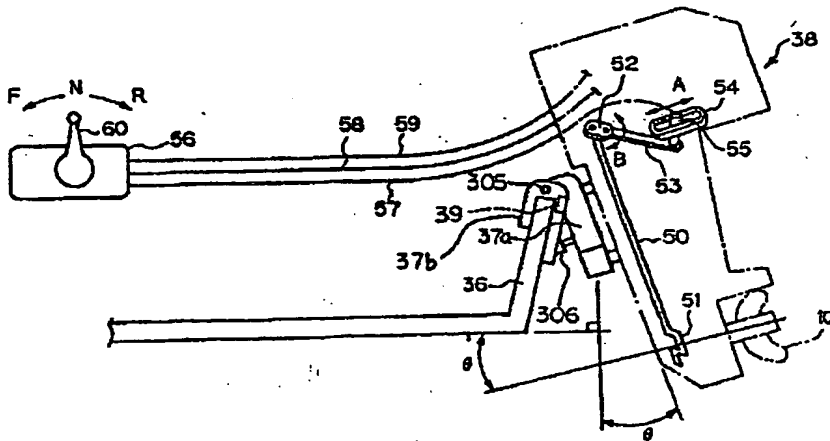
【符号の説明】

21: クランク軸、35: プロペラ軸、46: ドッグクラッチ、50: シフトレバー、51: カム、56: リモコンボックス、60: 操作レバー、210: 基本点火時期算出手段、211: 基本燃料噴射量算出手段、214: 点火時期補正手段、215: 燃料噴射量補正手段。

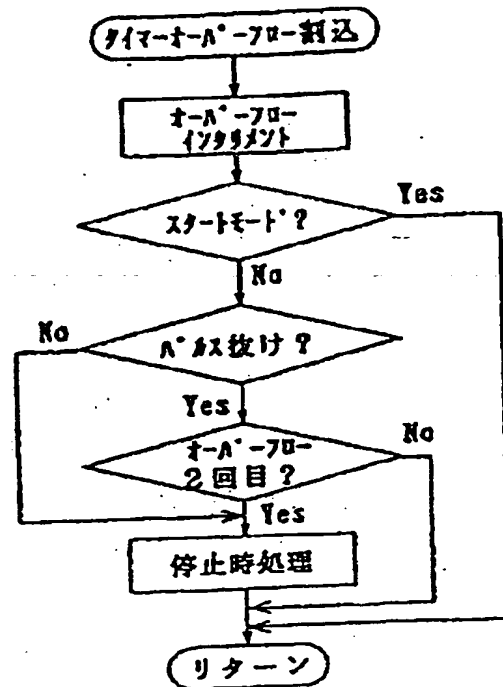
【図 1】



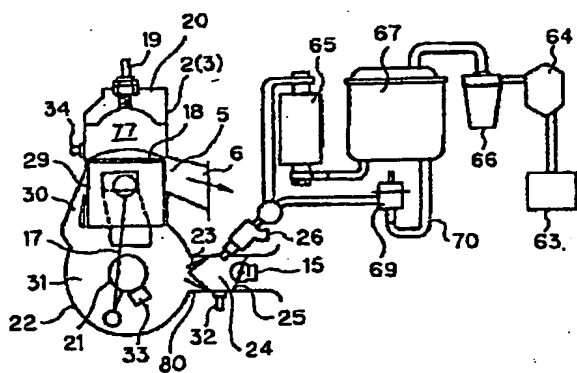
【図 2】



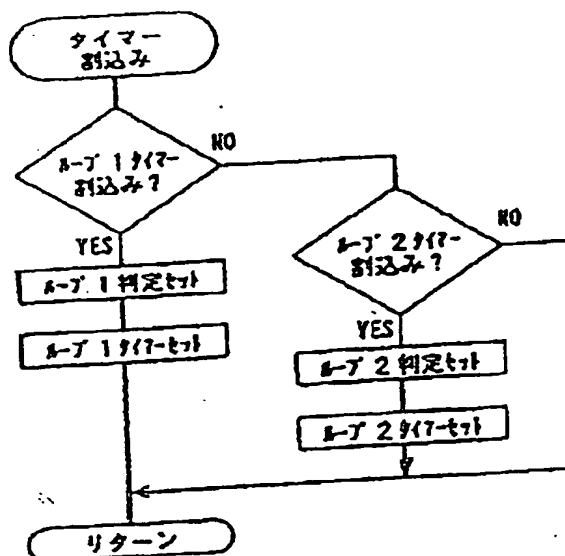
【図 11】



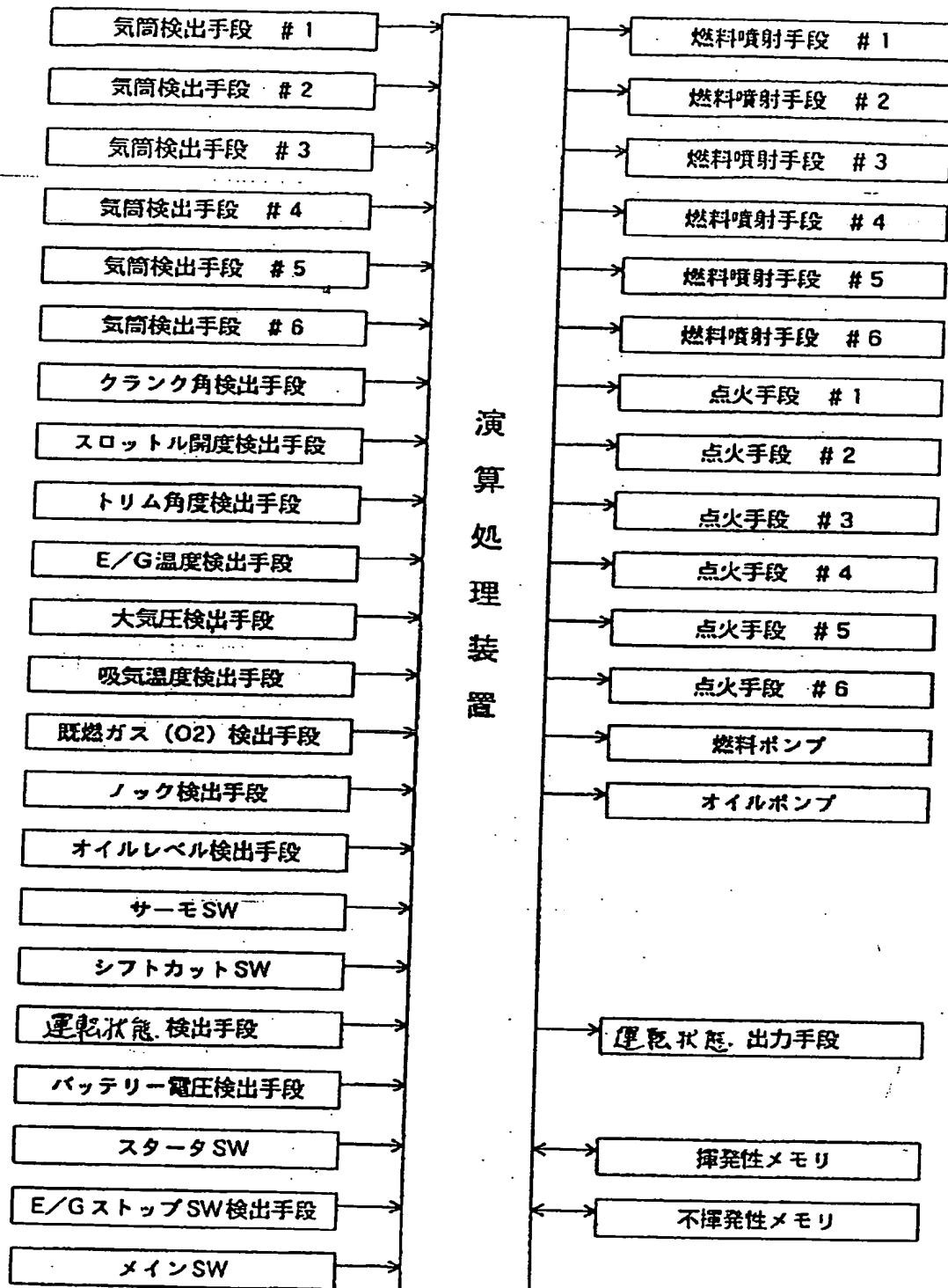
【図 3】



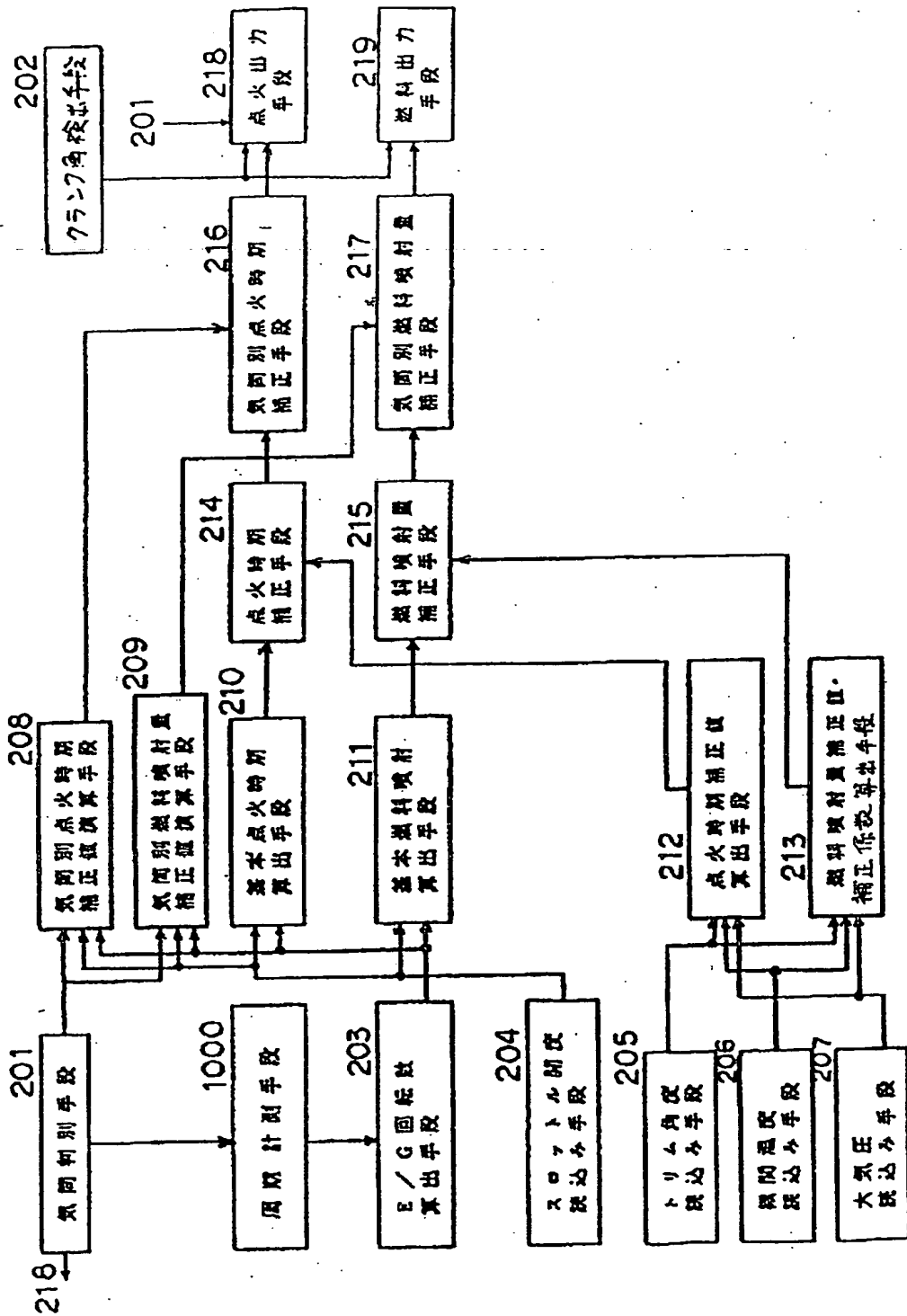
【図 8】



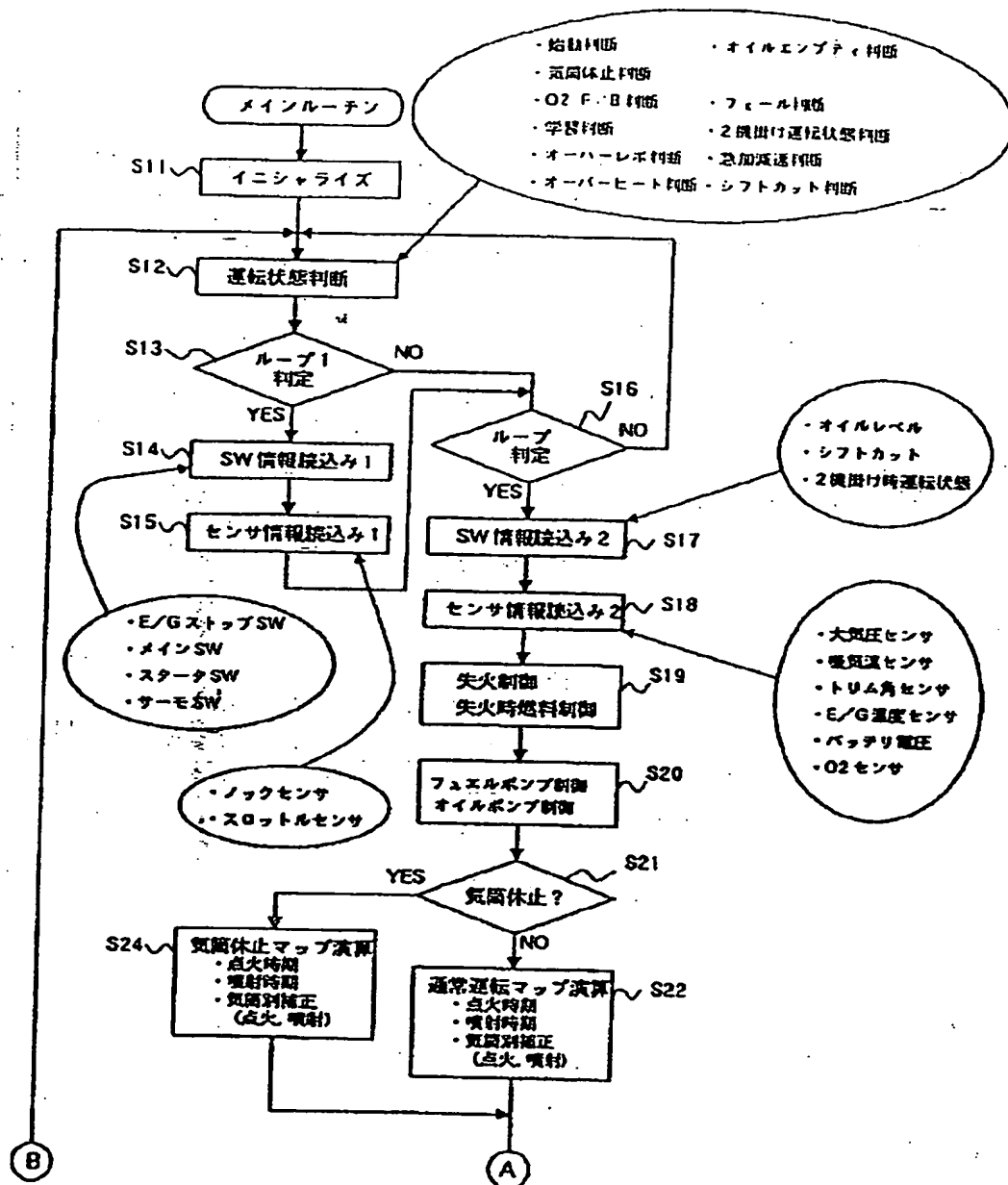
【図 4】



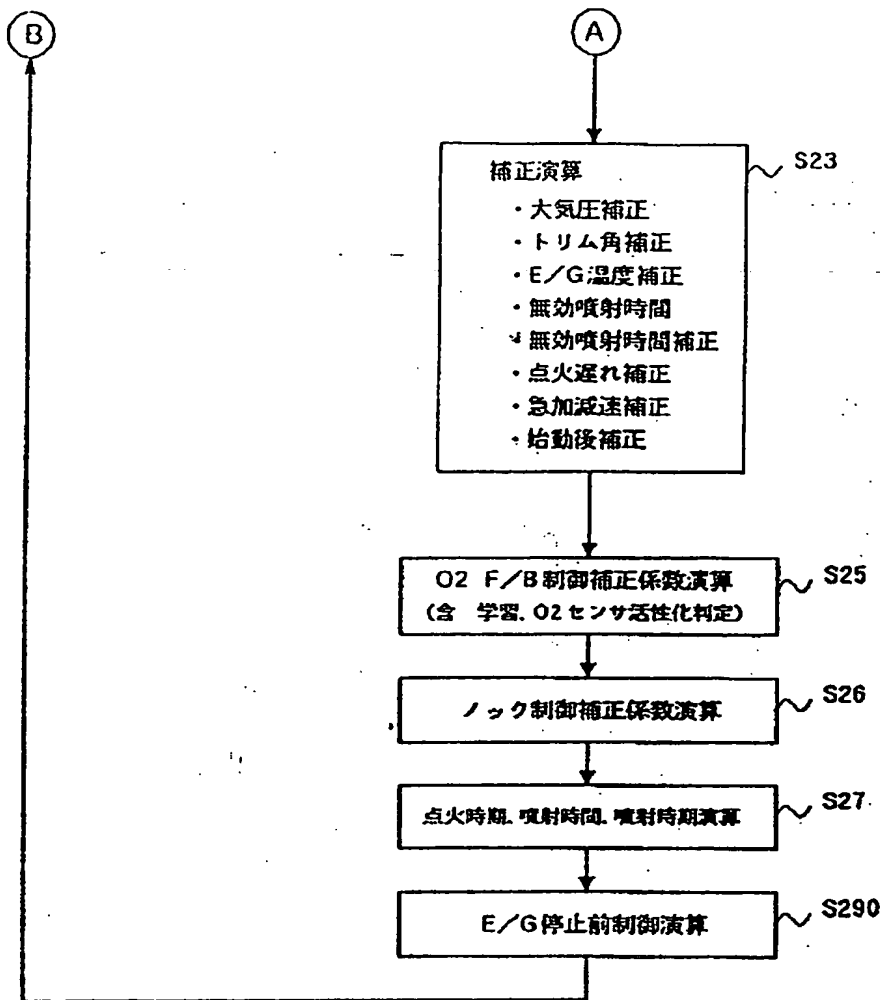
【図5】



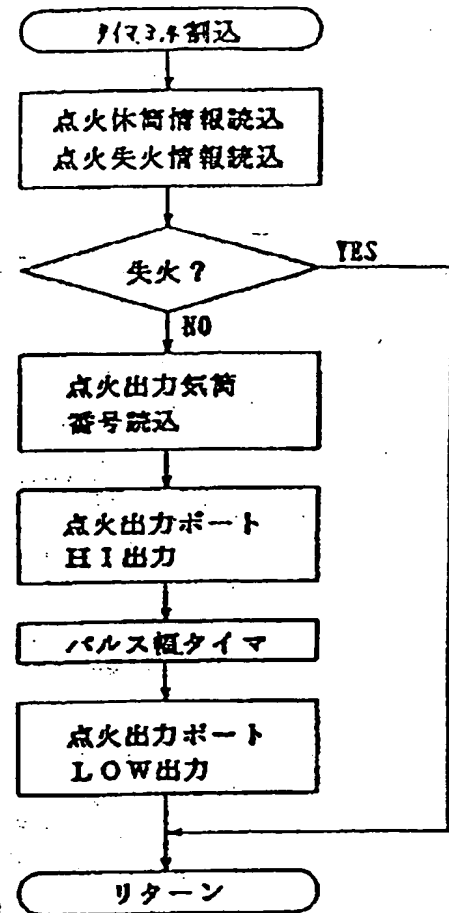
【図 6】



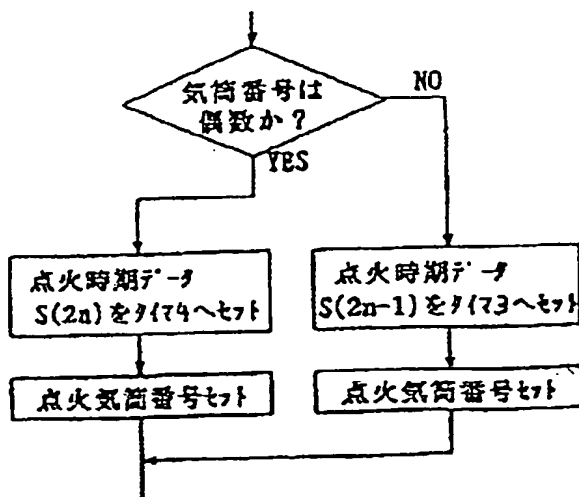
【図7】



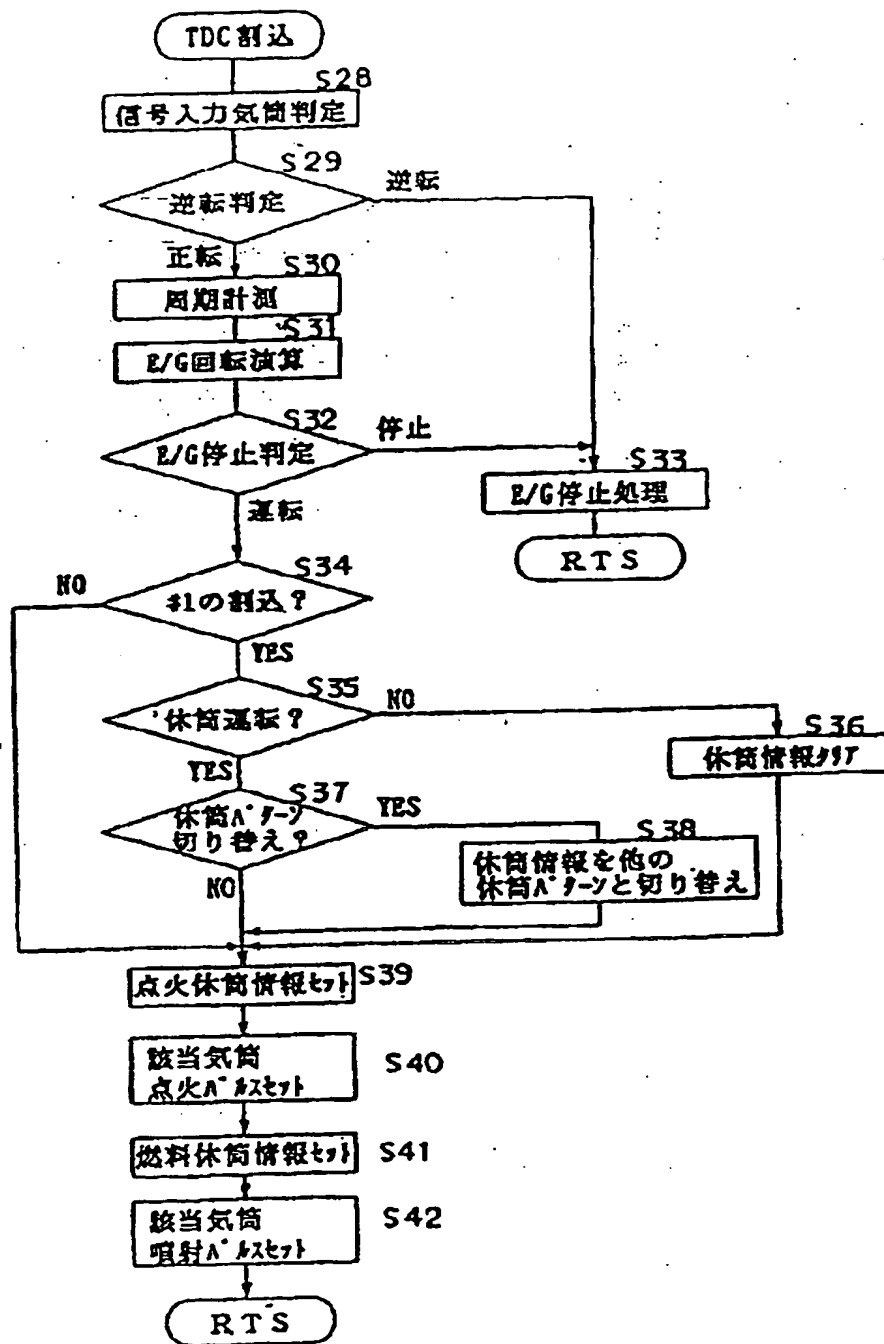
【図12】



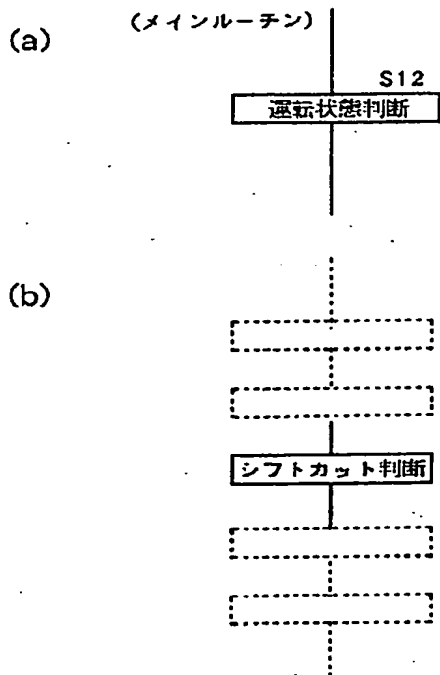
【図10】



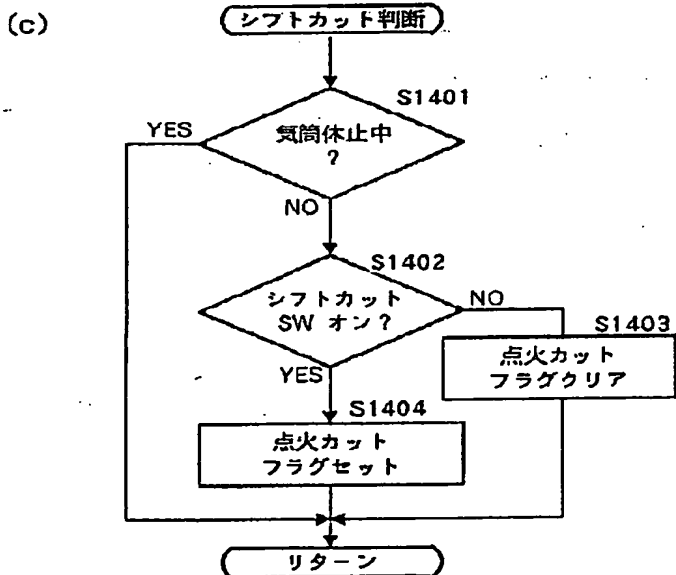
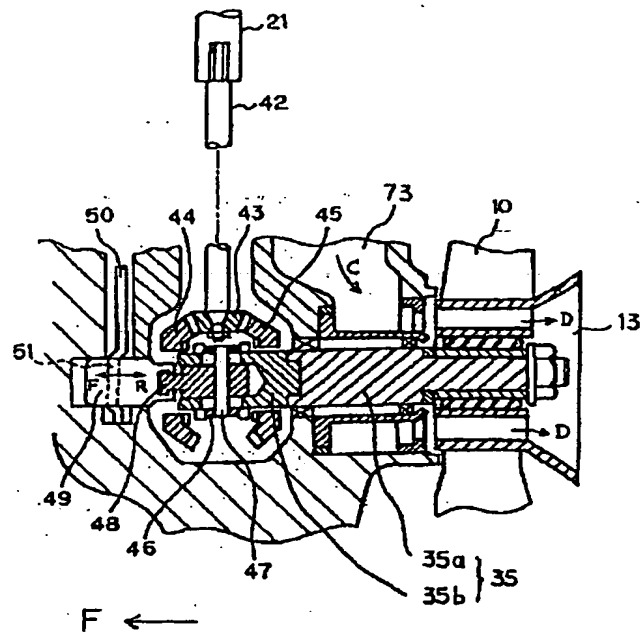
【図9】



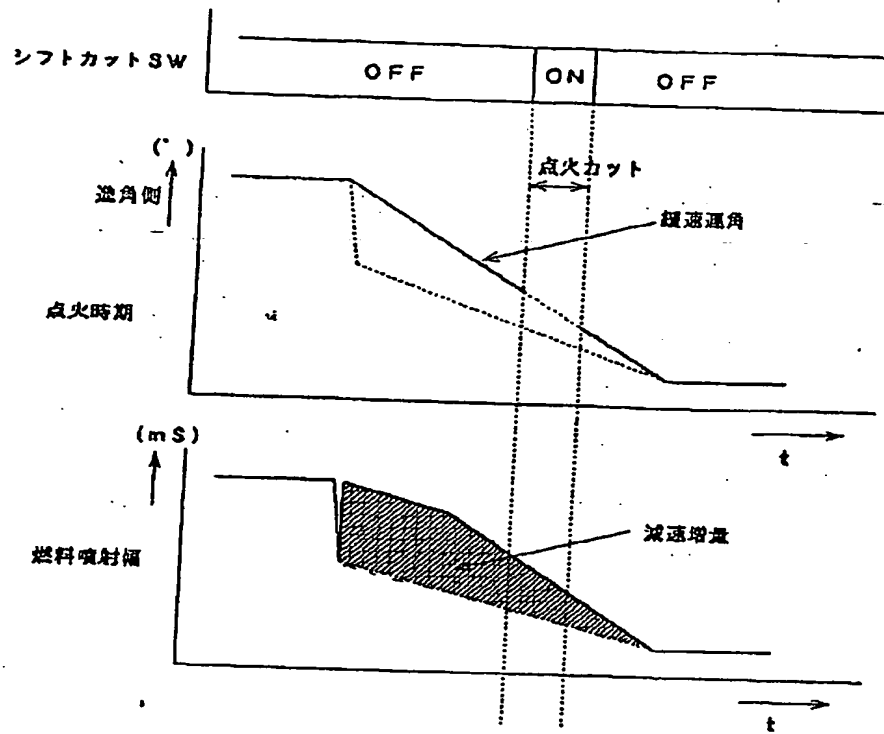
【図 1 3】



【図 1 5】



【図 14】



```

graph TD
    START([START]) --> S401{S401  
室外温度範囲内?}
    S401 -- NO --> J1(( ))
    S401 -- YES --> S402{S402  
エンジン回転数範囲内?}
    S402 -- NO --> J1
    S402 -- YES --> S403{S403  
急加減速中?}
    S403 -- YES --> J1
    S403 -- NO --> S404{S404  
始動時・始動後制御中?}
    S404 -- YES --> J1
    S404 -- NO --> S405{S405  
暖気運転中?}
    S405 -- YES --> J1
    S405 -- NO --> S406{S406  
排気ガス失火制御中?}
    S406 -- YES --> J1
    S406 -- NO --> S407{S407  
オバートラ失火制御中?}
    S407 -- YES --> J1
    S407 -- NO --> S408{S408  
二段目付中?}
    S408 -- YES --> S409{S409  
DES信号正常?}
    S408 -- NO --> J2(( ))
    S409 -- YES --> S410{S410  
他方エンジン気筒休止中?}
    S409 -- NO --> J1
    S410 -- YES --> J1
    S410 -- NO --> J2
    J1 --> J3(( ))
    J2 --> J3
    J3 --> END([END])
    J3 --> J4(( ))
    J4 --> END

```

フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭64-41668 (J P, A)
特開 平4-278896 (J P, A)
特開 平6-213112 (J P, A)
特開 平7-332130 (J P, A)
特開 平6-10722 (J P, A)
特開 昭58-20968 (J P, A)
特開 昭58-122289 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB 名)

F02P 11/02 - 11/04

F02D 17/02

F02D 29/02

B63H 21/00